

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-096213

(43)Date of publication of application : 08.04.1997

(51)Int.Cl.

F01N 3/20

F02B 37/00

F02B 37/00

(21)Application number : 07-256127

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

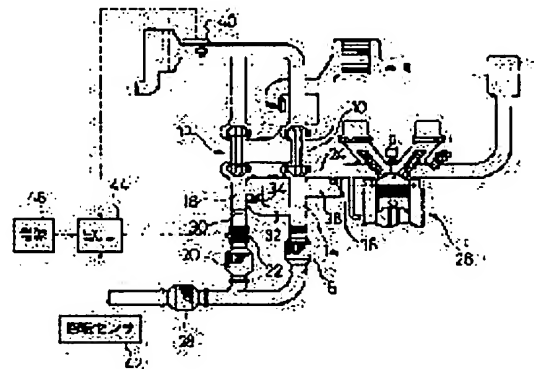
(22)Date of filing : 03.10.1995

(72)Inventor : NAKADA KUNIIHIKO

**(54) EXHAUST GAS PURIFIER FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE PROVIDED WITH SUPERCHARGER****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain excellent purifying action of catalyst even at the time of transfer to high load operation, in the exhaust gas purifier for an internal combustion engine provided with supercharger.

**SOLUTION:** In an exhaust gas purifier concerned, a pair of exhaust gas turbocharger 10, 12 are provided, exhaust gas is forced to flow in one side exhaust gas turbocharger 10 at the time of low load operation, the exhaust gas is forced to flow in both exhaust gas turbochargers 10, 12, at the time of high load operation. And catalyst 20 is provided downstream from the other exhaust gas turbocharger 12 and a catalyst activating means 22 for activating the catalyst 20 before transferring to high load operation from low load operation is provided.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-96213

(43) 公開日 平成9年(1997)4月8日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/20			F 0 1 N 3/20	S
				K
F 0 2 B 37/00			F 0 2 B 37/00	3 0 2 Z
	3 0 2			3 0 1 E
				3 0 1 G
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-256127

(22) 出願日 平成7年(1995)10月3日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 中田 邦彦

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

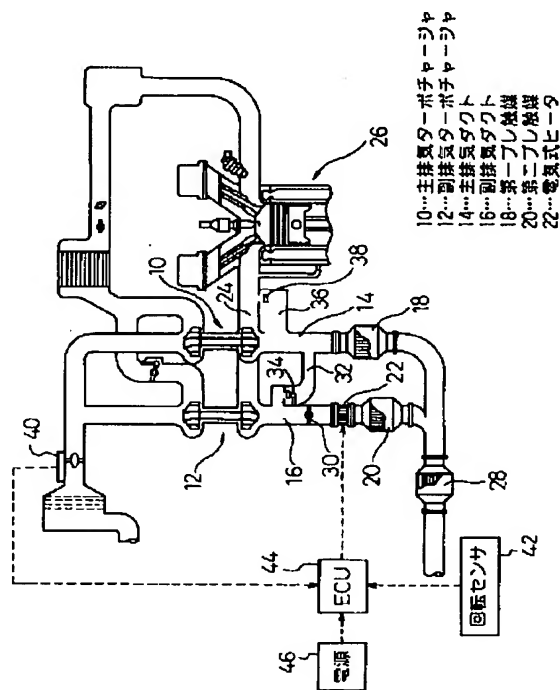
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】 過給機付き内燃機関の排気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 過給機付き内燃機関の排気浄化装置に関し、高負荷運転移行時においても触媒を良好に浄化作用させる。

【解決手段】 一対の排気ターボチャージャ10、12を備え、低負荷運転のとき一方の排気ターボチャージャ10へ排気ガスを流入させ、高負荷運転のとき両排気ターボチャージャ10、12へ排気ガスを流入させる過給機付き内燃機関の排気浄化装置であって、他方の排気ターボチャージャ12の下流に触媒20を具備し、低負荷運転から高負荷運転へ移行する前に触媒20を活性化する触媒活性化手段22を設けたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の排気ターボチャージャを備え、低負荷運転のとき一方の排気ターボチャージャへ排気ガスを流入させ、高負荷運転のとき両排気ターボチャージャへ排気ガスを流入させる過給機付き内燃機関の排気浄化装置であって、他方の排気ターボチャージャの下流に触媒を具備し、低負荷運転から高負荷運転へ移行する前に該触媒を活性化させる触媒活性化手段を設けたことを特徴とする過給機付き内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 2】 前記触媒活性化手段は電気式ヒータであることを特徴とする請求項 1 記載の排気浄化装置。

【請求項 3】 前記触媒活性化手段は排気ガスを前記触媒へ導入する排気導入手段であることを特徴とする請求項 1 記載の排気浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は過給機付き内燃機関の排気浄化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】主排気ターボチャージャと副排気ターボチャージャとから成る一対の過給機を備えた内燃機関が知られており、このような過給機付き内燃機関では、低負荷時に主排気ターボチャージャのみを作動し、高負荷時に両排気ターボチャージャを作動することで、様々な負荷状況において適当な過給圧が実現されるようになっている。これら排気ターボチャージャの排気流入側は共通の排気マニホルドに連結され、各排気ターボチャージャの排気流出側は合流して共通の排気ダクトに連結されている。排気ダクト合流点下流側には排気ガスを浄化する排気浄化装置としてメイン触媒が配置されているが、このメイン触媒は容量が大きいため暖機性が低く、内燃機関始動直後は触媒活性化温度に達していないため、良好な浄化作用が期待できない。このため、例えば特願平 7-233795（本願出願時未公知）に開示されている過給機付き内燃機関の排気浄化装置では、メイン触媒よりも暖機性の高いプレ触媒を設けることが提案されている。このプレ触媒は、より暖機を早めるためにメイン触媒より小型に形成されており、また排気ガスの温度を考慮して機関本体近くに位置させることが好ましいことから、排気ダクト合流点の上流側の 2 つの排気ダクトに、それぞれプレ触媒が配置されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、このような内燃機関では、低負荷運転から高負荷運転へ移行したとき、副排気ターボチャージャへ初めて排気ガスが流入する。このとき副排気ターボチャージャ下流のプレ触媒は、暖機性は比較的高いものの、運転状況移行直後（特に機関の冷間始動直後）は十分に暖機されていないため、良好な浄化作用を得ることができない。したがって本発明の目的は、低負荷運転から高負荷運転へ移行し

た直後でも良好な浄化作用を行うことができる過給機付き内燃機関の排気浄化装置を提供することである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の本発明による過給機付き内燃機関の排気浄化装置は、一対の排気ターボチャージャを備え、低負荷運転のとき一方の排気ターボチャージャへ排気ガスを流入させ、高負荷運転のとき両排気ターボチャージャへ排気ガスを流入させる過給機付き内燃機関の排気浄化装置であって、他方の排気ターボチャージャの下流に触媒を具備し、低負荷運転から高負荷運転へ移行する前に該触媒を活性化させる触媒活性化手段を設けたことを特徴とする。したがって低負荷運転から高負荷運転へ移行する前に触媒は十分活性化されており、良好に浄化作用を行う。

【0005】請求項 2 に記載の本発明による過給機付き内燃機関の排気浄化装置は、請求項 1 に記載の過給機付き内燃機関の排気浄化装置において、前記触媒活性化手段は電気式ヒータであることを特徴とする。したがって電気式ヒータにより低負荷運転から高負荷運転へ移行する前に触媒が十分活性化されているため、運転状況移行直後であっても良好に浄化作用を行う。

【0006】請求項 3 に記載の本発明による過給機付き内燃機関の排気浄化装置は、請求項 1 に記載の過給機付き内燃機関の排気浄化装置において、前記触媒活性化手段は排気ガスを前記触媒へ導入する排気導入手段であることを特徴とする。したがって低負荷運転から高負荷運転へ移行する前に排気によって触媒が十分活性化されているため、運転状況移行直後であっても良好に浄化作用を行う。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら本発明を詳細に説明する。図 1 は本発明の第一実施形態の排気浄化装置を含む内燃機関、詳しくは内燃機関に対して並列に設けられた一対の排気ターボチャージャ（ツインターボ）を備えた内燃機関のシステム図である。10 は主排気ターボチャージャ、12 は主排気ターボチャージャ 10 と並列に対で配置された副排気ターボチャージャ、14 は主排気ターボチャージャ 10 の排気流出側に連結された主排気ダクト、16 は副排気ターボチャージャ 12 の排気流出側に連結された副排気ダクト、18 は主排気ターボチャージャ 10 の下流の主排気ダクト 14 に配置された第一プレ触媒、20 は副排気ターボチャージャ 12 の下流の副排気ダクト 16 に配置された第二プレ触媒である。第二プレ触媒 20 の上流には、第二プレ触媒 20 の触媒をその活性化温度へ暖機する触媒活性化手段として電気式ヒータ 22 が配置されている。

【0008】排気マニホルドを示した図 4 にあるように、両排気ターボチャージャ 10、12 の排気流入側は共通の排気マニホルド 24 に連結され、この排気マニホルド 24 は機関本体 26 に連結されている。また両排気

ダクト 14、16 は下流で合流しており、この合流点の下流にメイン触媒 28 が配置されている。さらに副排気ダクト 16 の第二プレ触媒 20 の上流側には、排気ガスの流れを遮断したり、開放したりする排気切替え弁 30 が設けられている。副排気ダクト 16 の排気切替え弁 30 の上流側と、主排気ダクト 14 の第一プレ触媒 18 の上流側とは、バイパス路 32 で連通され、バイパス路 32 には、このバイパス路 32 を閉鎖したり、開放したりする排気バイパス弁 34 が設けられている。また排気マニホールド 24 と、主排気ダクト 14 の第一プレ触媒 18 の上流側とは、過剰排気バイパス路 36 で連通され、過剰排気バイパス路 36 には、この過剰排気バイパス路 36 を閉鎖したり、開放したりするウエストゲート弁 38 が設けられている。

【0009】このように構成された内燃機関では、低負荷運転時には、排気切替え弁 30、排気バイパス弁 34、及びウエストゲート弁 38 は閉鎖されており、したがって機関本体 26 から排出された排気ガスは、主排気ターボチャージャ 10 側へのみ流入する。次第に運転負荷が上昇し、排気ガス量が多くなると、過剰な排気ガスが主排気ターボチャージャ 10 へ流入しないよう、ウエストゲート弁 38 が開放され、過剰な排気ガスが主排気ターボチャージャ 10 を介さずに直接第一プレ触媒 18 へ逃がされる。さらに運転負荷が上昇すると、続く高負荷運転時における副排気ターボチャージャ 12 の回転準備をするために、排気バイパス弁 34 が開放され、少量の排気ガスが副排気ターボチャージャ 12 へ流入し、副排気ターボチャージャ 12 を回転する。高負荷運転に移行すると、排気バイパス弁 34 は閉鎖されるとともに排気切替え弁 30 が開放され、副排気ターボチャージャ 12 へ排気ガスが流入する。このとき副排気ターボチャージャ 12 は予め回転されているため、滑らかに高速回転に移行することができ、良好に過給圧を上昇させることができる。第二プレ触媒 20 上流へ配置された電気式ヒータ 22 は、高負荷運転へ移行する前に通電される。

【0010】図 1 において、44 は電気式ヒータ 22 の通電制御と、排気バイパス弁 34 及び排気切替え弁 30 の開閉制御とを担当する電子制御装置であり、エアフローメータ 40 及び回転センサ 42 に接続されている。電気式ヒータ 22 へ電力を供給する電源 46 は、電子制御装置 44 を介して電気式ヒータ 22 へ接続されている。エアフローメータ 40 によって検出された吸入空気量  $Q$  と、回転センサ 42 によって検出されたエンジン回転数  $N$  とは、電子制御装置 44 へ送られ、電子制御装置 44 は、この吸入空気量  $Q$  及びエンジン回転数  $N$  から算出したエンジン負荷  $Q/N$  に基づいて電源を作動し、電気式ヒータ 22 を加熱する。一例として電気式ヒータ 22 の通電制御と、排気バイパス弁 34 及び排気切替え弁 30 の開閉制御とを示した図 2 において、 $Q/N$  は吸入空気量  $Q$  とエンジン回転数  $N$  から算出したエンジン負荷、

( $Q/N$ )<sub>1</sub> は排気切替え弁 30 を開弁するべきときのエンジン負荷、( $Q/N$ )<sub>2</sub> は電気式ヒータ 22 の通電を開始すべきエンジン負荷、( $Q/N$ )<sub>3</sub> は排気バイパス弁 34 を開弁するべきときのエンジン負荷を示している。この制御においては、ステップ S1 から始まり、ステップ S2 においてエンジン負荷  $Q/N$  が算出され、この算出されたエンジン負荷  $Q/N$  が、ステップ S3 において所定のエンジン負荷 ( $Q/N$ )<sub>1</sub> 及び ( $Q/N$ )<sub>2</sub> と比較される。エンジン負荷  $Q/N$  が ( $Q/N$ )<sub>1</sub> >  $Q/N$  ≥ ( $Q/N$ )<sub>2</sub> であれば、ステップ S4 へ進み、所定時間の電気式ヒータ 22 の通電が開始され、この範囲外であれば通電せずにステップ S5 へ進む。ステップ S5 においてはエンジン負荷  $Q/N$  が ( $Q/N$ )<sub>1</sub> >  $Q/N$  ≥ ( $Q/N$ )<sub>3</sub> であれば、ステップ S6 へ進み、排気バイパス弁 34 を開弁して、ステップ S11 へ進んでフローチャートは終了し、そうでなければステップ S7 へ進む。ステップ S7 においては、エンジン負荷  $Q/N$  が  $Q/N$  ≥ ( $Q/N$ )<sub>1</sub> であれば、ステップ S8 へ進み、排気バイパス弁 34 を閉弁し、さらにステップ S9 へ進んで排気切替え弁 30 を開弁する。そうでなければステップ 10 へ進み、排気切替え弁 30 を閉弁し、フローチャートが終了する。このようにして高負荷運転時に排気ガスが副排気ターボチャージャ 12 へ流入した直後でも、その排気ガスを良好に浄化することができる。当然のことながら内燃機関始動直後から高負荷運転状態になった場合においても、内燃機関始動時に電気式ヒータ 22 によって第二プレ触媒 20 を暖機することにより、良好に浄化作用を行うことができる。本実施形態における通電制御は、吸入空気量  $Q$  とエンジン回転数  $N$  とから算出したエンジン負荷  $Q/N$  に基づいて通電制御を行うものとして説明したが、これは本発明を限定するものではなく、スロットル弁のスロットル開度  $\theta$ 、エンジン回転数  $N$ 、吸入空気量  $Q$  などのエンジンの運転状態に関するパラメータを単独で、或いはその組み合わせにより通電の判断を行ってもよく、また排気バイパス弁の開弁信号を検出して通電してもよい。

【0011】次に図 3 は本発明の第二実施形態の排気浄化装置を含む内燃機関のシステム図である。第二実施形態の構成は、触媒活性化手段としての電気式ヒータが配置されておらず、バイパス路及び過剰排気バイパス路の構成が異なることを除いて、第一実施形態と同様である。第二実施形態の排気浄化装置においては、副排気ダクトの排気切替え弁 30 の上流側から延びたバイパス路 32' と、排気マニホールド 24 から延びる過剰排気バイパス路 36' とは、合流して副排気ダクト 16 の第二プレ触媒 20 の上流且つ排気切替え弁 30 の下流へ連通している。したがって例えば過剰な排気ガスを逃がすために過剰排気バイパス路 36' を通された排気ガスは、第二プレ触媒 20 へ流入し、第二プレ触媒 20 を暖機する。また高負荷運転へ移行する前に副排気ターボチャー

ジャ 1 2 を予め回転するために副排気ターボチャージャ 1 2 へ流入した排気ガスも、バイパス路 3 2' を介して第二プレ触媒 2 0 へ流入し、第二プレ触媒 2 0 を暖機する。したがってバイパス路 3 2' 及び過剰排気バイパス路 3 6' は、排気ガスを第二プレ触媒 2 0 へ導入する排気導入手段、すなわち触媒活性化手段として機能しており、低負荷運転から高負荷運転へ移行する前に第二プレ触媒 2 0 の触媒が、その活性化温度へ暖機されているため、第一実施形態と同様に、高負荷運転移行時においても良好に浄化作用を行うことができる。

【0012】また前述した 2 つの実施形態のような触媒活性化手段を備えていない排気浄化装置では、高負荷運転移行時においては、十分暖機されていない第二プレ触媒 2 0 へ非常に高温の排気ガスが流入するため、一時的に第二プレ触媒 2 0 に急激に熱膨張する部分と、熱膨張がゆるやかな部分とができ、第二プレ触媒 2 0 に亀裂が生じる可能性がある。しかしながら本発明のように高負荷運転へ移行する前に第二プレ触媒 2 0 を予め暖機しておくことによって、このような第二プレ触媒 2 0 の破損を防ぐことができ、プレ触媒の耐久性が増す。

【0013】上述では、並列に配置された一対の排気ターボチャージャを備えた内燃機関の排気浄化装置を説明したが、これは本発明を限定するものではなく、本発明は、例えば排気ダクトに直列に配置された一対の排気ターボチャージャを備え、低負荷運転のとき一方の排気ターボチャージャへ排気ガスを流入させ、高負荷運転のとき両排気ターボチャージャへ排気ガスを流入させる過給機付き内燃機関の排気浄化装置にも適用可能である。また当然のことながら、上述の第一実施形態と第二実施形態とを組み合わせ、より良好な排気浄化を行うことも可能である。この場合、電気式ヒータ 2 2 の通電が開始されるときに、排気ガスの一部が第二プレ触媒 2 0 へ流されているため、排気ガス自体の熱と、電気式ヒータ 2 2 の加熱による熱と、排気ガス中の未燃物及び酸素が電気式ヒータ 2 2 の熱により燃焼する際の熱とにより、触媒は、より早期に触媒活性化温度まで加熱される。

【0014】

【発明の効果】以上、本発明の請求項 1 の過給機付き内燃機関の排気浄化装置によれば、触媒活性化手段によって低負荷運転から高負荷運転へ移行する前に触媒が予め暖機されるため、高負荷運転へ移行したときに排気ガスを良好に浄化すること可能である。

【0015】また本発明の請求項 2 の過給機付き内燃機関の排気浄化装置によれば、電気式ヒータによって低負荷運転から高負荷運転へ移行する前に触媒が予め暖機されるため、高負荷運転へ移行したときに排気ガスを良好に浄化することが可能であり、また触媒活性化手段として電気式ヒータを用いているので、従来の排気浄化装置の構造を大きく変更する必要がない。

【0016】また本発明の請求項 3 の過給機付き内燃機関の排気浄化装置によれば、排気導入手段によって排気ガスが触媒へ導入され、低負荷運転から高負荷運転へ移行する前に触媒が予め暖機されるため、高負荷運転へ移行したときに排気ガスを良好に浄化することが可能であり、また触媒活性化手段として排気ガスのみを用いているので、電気式ヒータ用の電源や制御装置などを必要としない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一実施形態の排気浄化装置を含む過給機付き内燃機関のシステム図である。

【図 2】本発明の第一実施形態の電気式ヒータの通電制御と、排気バイパス弁及び排気切替え弁の開閉制御とを示した図である。

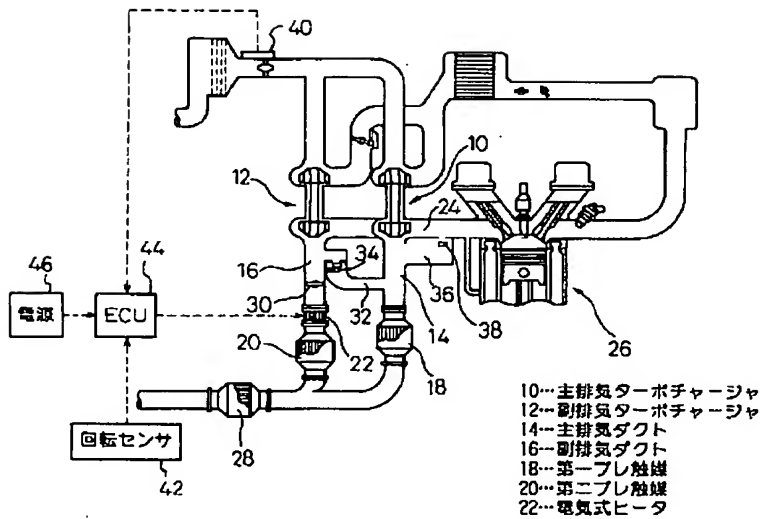
【図 3】本発明の第二実施形態の排気浄化装置を含む過給機付き内燃機関のシステム図である。

【図 4】機関本体に連結された排気マニホールドを示す図である。

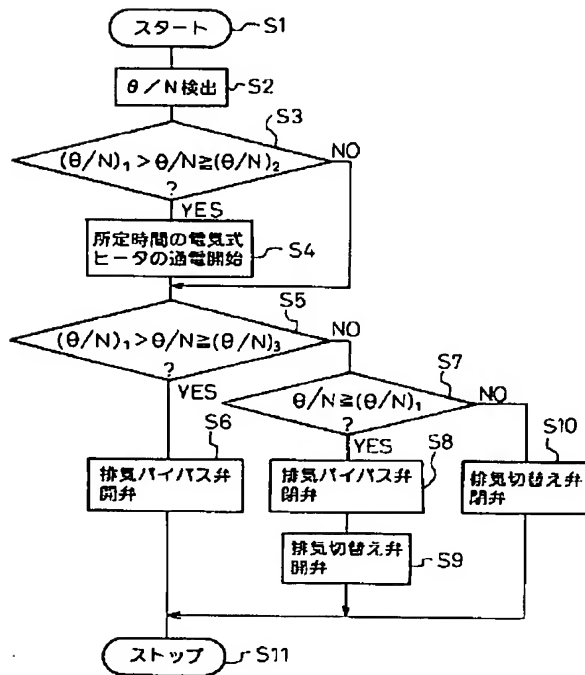
【符号の説明】

1 0 … 主排気ターボチャージャ  
1 2 … 副排気ターボチャージャ  
2 0 … 第二プレ触媒  
2 2 … 電気式ヒータ  
3 2' … バイパス路  
3 6' … 過剰排気バイパス路

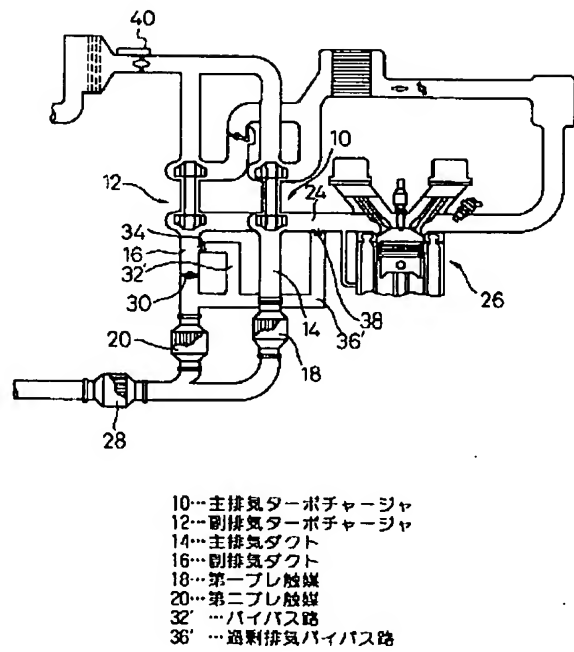
【図1】



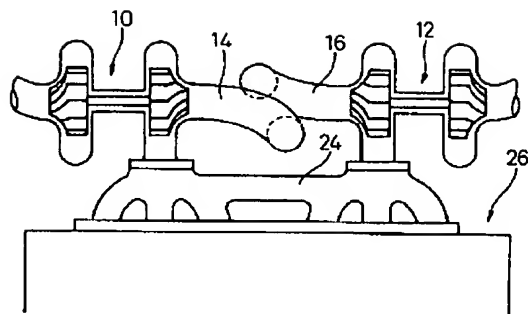
【図2】



【図3】



【図 4】



- 10…主排気ターボチャージャ
- 12…副排気ターボチャージャ
- 14…主排気ダクト
- 16…副排気ダクト
- 24…排気マニホールド